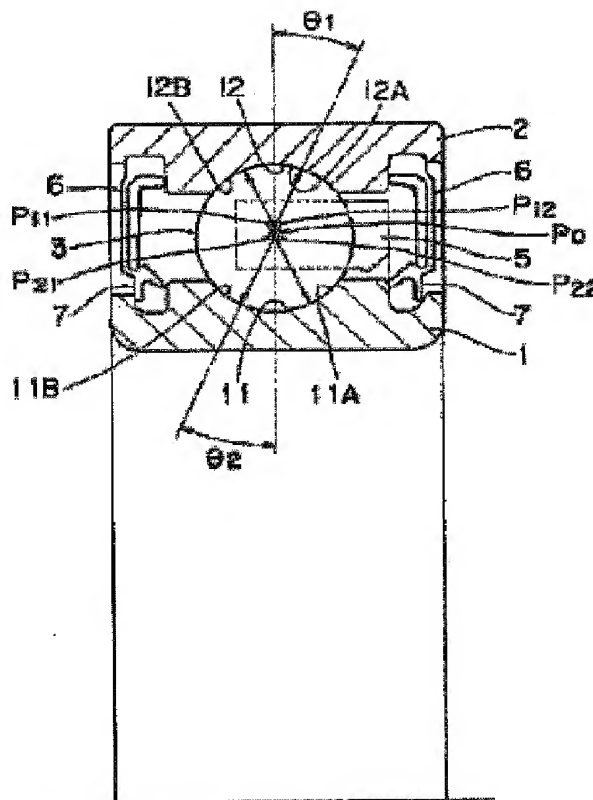




**Publication number:** JP2001304273  
**Publication date:** 2001-10-31  
**Inventor:** IWATA TAKASHI  
**Applicant:** KOYO SEIKO CO  
**Classification:**  
- international: *F16C33/58; F16C33/58; (IPC1-7): F16C33/58*  
- European:  
**Application number:** JP20000122523 20000424  
**Priority number(s):** JP20000122523 20000424

[Report a data error here](#)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a four-point contact ball bearing excellent in moment load resistance and moment rigidity and excellent in peeling resistance and burning resistance. **SOLUTION:** A groove radius of curvature R1 of an inner ring 1 is made 53.0Bd% (more than 52Bd% and less than 53.5Bd%) and a groove radius of curvature R2 of an outer ring 2 is made 55.0Bd% (more than 53.5Bd% and less than 56Bd%) on this four-point contact ball bearing. Consequently, it is possible to secure peeling longevity and moment rigidity without causing shoulder riding of a ball 3 and lowering of burning longevity. Additionally, it is possible to avoid a problem of heating caused by spinning of the ball 3 and shoulder riding of the ball 3 without causing lowering of the moment rigidity.





(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-304273

(P2001-304273A)

(43) 公開日 平成13年10月31日 (2001. 10. 31)

(51) IntCl.  
F 1 6 C 33/58

識別記号

F I  
F 1 6 C 33/58

データベース(参考)  
3 J 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-122523(P2000-122523)

(22) 出願日 平成12年 4 月24日 (2000. 4. 24)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場 3 丁目 5 番 8 号

(72) 発明者 岩田 孝

大阪府大阪市中央区南船場 3 丁目 5 番 8 号

光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 榮 (外 1 名)

Fターム(参考) 3J101 AA04 AA32 AA42 AA52 AA62

BA53 BA54 BA55 FA15 FA51

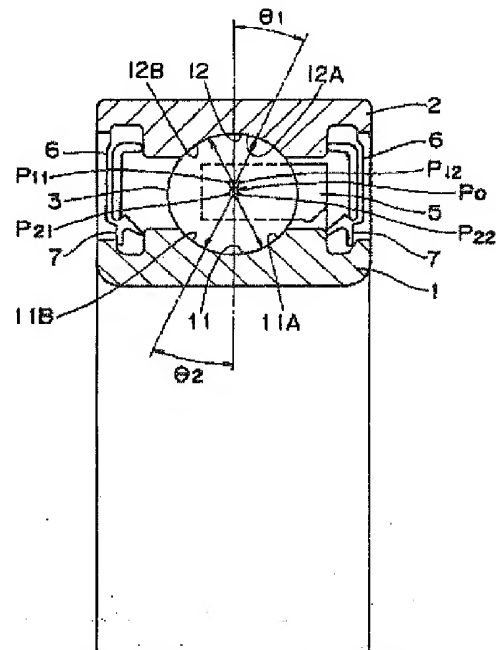
FA53 GA01

(54) 【発明の名称】 4点接触玉軸受

(57) 【要約】

【課題】 耐モーメント荷重性やモーメント剛性が優れ、耐剥離性や耐焼付き性も優れた4点接触玉軸受を提供する。

【解決手段】 この4点接触玉軸受は、内輪1の溝曲率半径R1を53.0 Bd%(52 Bd%以上で53.5 Bd%以下)にし、外輪2の溝曲率半径R2を55.0 Bd%(53.5 Bd%以上で56 Bd%以下)にした。これにより、玉3の肩乗り上げや焼付き寿命の低下を招くことなく、剥離寿命やモーメント剛性を確保できる。また、軌道溝11と玉3との接触角 $\theta 1$ を25°(20°~30°)とし、軌道溝12と玉3との接触角 $\theta 2$ を25°としたから、モーメント剛性の低下を招くことなく、玉3のスピンの起因する発熱や玉3の肩乗り上げの問題を回避できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内輪の軌道面の溝曲率半径を玉径の52～53.5%とし、外輪の軌道面の溝曲率半径を玉径の53.5～56%とし、玉と内、外輪との接触角を20°～30°の範囲内に設定したことを特徴とする4点接触玉軸受。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、耐モーメント荷重性やモーメント剛性が優れた軽量でコンパクトな4点10 接触玉軸受に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車用エアコンディショナーで使用される電磁クラッチ用軸受あるいはプーリ用軸受には、耐モーメント荷重性やモーメント剛性が要求されるので、単列深溝玉軸受を採用できず、内、外輪一体タイプの複列斜接玉軸受が使用されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、近年、周辺20 部品の設計自由度や軽量化、コストダウンの要求が強くなり、軸受を単列化する必要性が生じている。

【0004】しかし、通常の単列軸受では、上述のような厳しい条件では、使用できなかった。

【0005】そこで、この発明の目的は、耐モーメント荷重性やモーメント剛性が優れ、耐剥離性、耐焼付き性も優れた4点接触玉軸受を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の4点接触玉軸受は、内輪の軌道面の溝曲率半径を玉径の52～53.5%とし、外輪の軌道面の溝曲率半径を玉径の53.5～56%とし、玉と内、外輪との接触角を20°～30°の範囲内に設定したことを特徴としている。

【0007】この発明の4点接触玉軸受では、内(外)輪の溝曲率半径を玉径の52(53.5)%以上にしたから、玉の肩乗り上げや焼付き寿命の低下を招くことがなく、内(外)輪の溝曲率半径を玉径の53.5(56)%以下としたから、剥離寿命やモーメント剛性を確保できる。これに対し、内(外)輪の溝曲率半径を玉径の52(53.5)%未満にすると、玉と内、外輪との接触楕円が大となり、差動すべりが大となって、発熱が大きくなったり、軌道溝からの離脱、いわゆる肩乗り上げが発生する。

【0008】また、接触角を20°以上にしたから、モーメント剛性の低下を招くことが無く、接触角を30°以下にしたから、玉のスピンに起因する発熱や玉の肩乗り上げの問題を回避できる。これに対し、接触角が20°を下回ると、アキシシャルガタが大きくなって、モーメント剛性が小さくなる一方、接触角が30°を上回ると、玉のスピンが増加して、発熱が大きくなる。

【0009】また、内輪の軌道面の溝曲率半径を52～53.5Bd%(Bd%は玉の直径に対する百分率)として、外輪の軌道面の溝曲率半径(53.5～56Bd%)よりも小さくしたから、内輪の軌道面の面圧と外輪の軌道面の面圧とをバランスさせて、剥離寿命の向上を図ることができる。なお、内輪の軌道面は、軸直角面で切断した断面が玉に対して凸であるのに対し、外輪の軌道面は、軸直角面で切断した断面が玉に対して凹であるから、外輪の溝曲率半径と内輪の溝曲率半径とを同じにすると、外輪よりも内輪の面圧の方が大きくなって、面圧がアンバランスになって、寿命が低下する。

【0010】したがって、この発明によれば、耐モーメント荷重性やモーメント剛性が優れ、耐剥離性、耐焼付き性も優れた4点接触玉軸受を実現できる。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

【0012】図1に、この発明の4点接触玉軸受の実施形態の断面を示す。この実施形態は、内輪1と外輪2の間に複数の玉3が周方向に所定の間隔を隔てて配列されており、この玉3は保持器5で保持されている。外輪2の軸方向の両端部にはシール部材6が固定され、このシール部材6のシールリップ7は内輪1の軸方向両端に形成された窪みに摺接している。

【0013】内輪1は軌道溝11を有し、この軌道溝11は、玉3の中心P<sub>0</sub>から所定寸法(例えば、玉3の直径Bdの1%)だけ軸方向の両側へ位置ずれした2つの曲率中心P<sub>11</sub>、P<sub>12</sub>を有している。図1において、右方へ位置ずれした曲率中心P<sub>12</sub>は、図1において、玉中心P<sub>0</sub>の左方の軌道溝11Bの軌道面の曲率中心であり、左方へ位置ずれした曲率中心P<sub>11</sub>は、図1において、玉中心P<sub>0</sub>の右方の軌道溝11Aの軌道面の曲率中心である。また、上記軌道溝11A、11Bの曲率半径R<sub>1</sub>は、玉3の直径Bdの53.0%とした。そして、この玉3と軌道溝11Aとの接触角θ<sub>2</sub>を25°とし、玉3と軌道溝11Bとの接触角θ<sub>2</sub>を25°とした。

【0014】また、外輪2は、軌道溝12を有し、この軌道溝12は、玉3の中心P<sub>0</sub>から所定寸法(例えば、玉3の直径Bdの1%)だけ軸方向の両側へ位置ずれした2つの曲率中心P<sub>21</sub>、P<sub>22</sub>を有している。図1において、右方へ位置ずれした曲率中心P<sub>22</sub>は、図1において、玉中心P<sub>0</sub>の左方の軌道溝12Bの軌道面の曲率中心であり、左方へ位置ずれした曲率中心P<sub>21</sub>は、図1において、玉中心P<sub>0</sub>の右方の軌道溝12Aの軌道面の曲率中心である。また、上記軌道溝12A、12Bの曲率半径R<sub>2</sub>は、玉3の直径Bdの55.0%とした。そして、この玉3と軌道溝12Aとの接触角θ<sub>1</sub>を25°とし、玉3と軌道溝12Bとの接触角θ<sub>1</sub>を25°とした。

50 【0015】この実施形態の4点接触玉軸受によれば、

内輪1の溝曲率半径 $R_1$ を $53.0Bd\%$ ( $52Bd\%$ 以上で $53.5Bd\%$ 以下)にし、外輪2の溝曲率半径 $R_2$ を $55.0Bd\%$ ( $53.5Bd\%$ 以上で $56Bd\%$ 以下)にした。これにより、玉3の肩乗り上げや焼付き寿命の低下を招くことなく、剥離寿命やモーメント剛性を確保できる。なお、内(外)輪1(2)の溝曲率半径 $R_1$ ( $R_2$ )を $52<53.5\%$  $Bd$ 未満にすると、玉3と内、外輪1,2との接触楕円が大となり、作動すべりが大となって、発熱が大きくなったり肩乗り上げが発生する。

【0016】また、軌道溝11の軌道溝11A,11Bと玉3との接触角 $\theta_2$ を $25^\circ$ ( $20^\circ\sim30^\circ$ )とし、軌道溝12の軌道溝12A,12Bと玉3との接触角 $\theta_1$ を $25^\circ$ としたから、モーメント剛性の低下を招くことなく、玉3のスピンの起因する発熱や玉3の肩乗り上げの問題を回避できる。なお、接触角 $\theta_1, \theta_2$ が $20^\circ$ を下回ると、アキシシャルガタが大きくなって、モーメント剛性も小さくなる一方、接触角 $\theta_1, \theta_2$ が $30^\circ$ を上回ると、玉3のスピンの増加して、発熱が大きくなる。

【0017】また、内輪1の軌道溝11A,11Bの溝曲率半径 $R_1$ ( $53.0Bd\%$ )を外輪2の軌道溝12A,12Bの溝曲率半径( $55Bd\%$ )よりも小さくしたから、内輪1の軌道溝11A,11Bの面圧と外輪2の軌道溝12A,12Bの面圧とをバランスさせて、剥離寿命を向上を図ることができる。なお、内輪1の軌道溝11A,11Bは、軸直角面で切断した断面が玉3に対して凸であるのに対し、外輪2の軌道溝12は、軸直角面で切断した断面が玉3に対して凹である。このため、外輪2の溝曲率半径 $R_2$ と内輪1の溝曲率半径 $R_1$ とを同じにすると、外輪2よりも内輪1の面圧の方が大きくなって、面圧がアンバランスになって、寿命が低下する。

【0018】上記説明したように、この実施形態によれば、耐モーメント荷重性やモーメント剛性が優れ、耐剥離性や耐焼付き性も優れた4点接触玉軸受を実現できる。

【0019】尚、上記実施形態では、内輪1の軌道溝11の曲率半径を玉の直径の $53\%$ としたが、 $52\sim53.5\%$ の範囲内に設定すれば、上述の効果が得られる。また、外輪2の軌道溝12の曲率半径を玉の直径の $53.5\%\sim56\%$ の範囲内に設定すれば、同様の効果を得ることができる。

【0020】

【発明の効果】以上より明らかなように、この発明の4点接触玉軸受は、内(外)輪の溝曲率半径を $52(53.5)Bd\%$ 以上にしたから、玉の肩乗り上げや焼付き寿命の低下を招くことがなく、内(外)輪の溝曲率半径を $53.5(56)Bd\%$ 以下としたから、剥離寿命やモーメント剛性を確保できる。

【0021】また、接触角を $20^\circ$ 以上にしたから、モーメント剛性の低下を招くことが無く、接触角を $30^\circ$ 以下にしたから、玉のスピンの起因する発熱や玉の肩乗り上げの問題を回避できる。

【0022】また、内輪の軌道面の溝曲率半径( $52\sim53.5Bd\%$ )を外輪の軌道面の溝曲率半径( $53.5\sim56Bd\%$ )よりも小さくしたから、内輪の軌道面の面圧と外輪の軌道面の面圧とをバランスさせて、剥離寿命を向上を図ることができる。

【0023】したがって、この発明によれば、耐モーメント荷重性やモーメント剛性が優れ、耐剥離性や耐焼付き性が優れた4点接触玉軸受を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の4点接触玉軸受の実施の形態の断面図である。

【符号の説明】

1…内輪、2…外輪、3…玉、5…保持器、6…シール部材、7…シールリップ、11,12…軌道溝、 $P_0$ …玉中心、 $P_{11}, P_{12}, P_{21}, P_{22}$ …曲率中心、 $\theta_1, \theta_2$ …接触角。

【図1】

